

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 04-079300

(43)Date of publication of application : 12.03.1992

(51)Int.Cl.

H05K 9/00  
H01Q 17/00

(21)Application number : 02-192876

(71)Applicant : AKZO KASHIMA LTD

(22)Date of filing : 23.07.1990

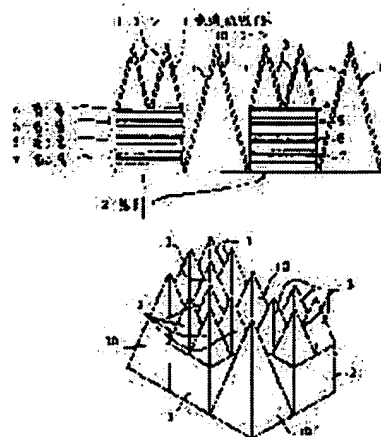
(72)Inventor : TSURUTA MAKOTO

## (54) RADIO WAVE ABSORBER

### (57)Abstract:

**PURPOSE:** To absorb low frequency radio waves efficiently by laying out a constitutional body which comprises a plurality of conductive resistor-formed radio wave absorbing materials arrayed in a laminated manner at an inner wall in a checkerboard pattern.

**CONSTITUTION:** A radio wave absorber is laid out in a checkerboard pattern and mounted with the inner wall side of a radio wave anechoic room at a base part of the radio wave absorber. A cone 3 is mounted with a measurement space side of the base art 2 so as to absorb the radio waves easily. Furthermore, the absorber whose portions are surrounded by the base part and exposed to the inner wall are provided with a large cone 10 formed in a similar manner to the cone 3. The cone 10 is a radio wave absorbing plate as well and formed in square cone shape. The quantity of the radio wave absorbing materials of the radio wave absorbing plate per unit area for the whole inner wall surface, is reduced uniformly in the radio wave anechoic room where the radio wave absorbers are laid out in a checkerboard pattern on the inner wall side of the base part 2. This construction makes it possible to absorb low frequency radio waves efficiently without lowering the radio wave adsorption properties.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

## ⑫ 公開特許公報(A)

平4-79300

⑬ Int. Cl.<sup>5</sup>H 05 K 9/00  
H 01 Q 17/00

識別記号 庁内整理番号

M 7128-4E  
8626-5J

⑭ 公開 平成4年(1992)3月12日

審査請求 未請求 請求項の数 2 (全7頁)

⑮ 発明の名称 電波吸収体

⑯ 特 願 平2-192876

⑰ 出 願 平2(1990)7月23日

⑱ 発 明 者 鶴 田 真 琴 茨城県鹿島郡波崎町大字砂山1番地 アクゾ・カシマ株式会社内

⑲ 出 願 人 アクゾ・カシマ株式会社 茨城県鹿島郡波崎町大字砂山1番地

⑳ 代 理 人 弁理士 八 田 幹 雄 外1名

## 明 細 書

## 1. 発明の名称

電波吸収体

## 2. 特許請求の範囲

(1) 電波無響室内の内壁面に取付けられる電波吸収体において、導電性を有する抵抗体により形成された電波吸収部材を前記内壁面に向かって層状に複数配列させて成る前記電波吸収体の構成体を、前記内壁面に市松模様状に配列して取付けて成る電波吸収体。

(2) 電波無響室内の内壁面に取付けられる電波吸収体において、導電性を有する抵抗体により形成された電波吸収部材を前記内壁面に向かって層状に複数配列させて成る前記電波吸収体の構成体を、吸収しようとする電波の最大電界が生じる位置に配置して成る電波吸収体。

## 3. 発明の詳細な説明

[発明の目的]

(産業上の利用分野)

本発明は、電波無響室内壁面に取付けられる電

波吸収体に関する。

(従来技術)

一般に、多数の電気回路を有する電子機器が引き起こすいわゆる電波障害を防止するために、その電子機器から発生する電磁波ノイズを測定する場合、外来電波の影響を受けない環境を形成する電波暗室、電波反無響室、或いは電波無反射室とも呼ばれる電波無響室内において測定が行なわれている。

従来、このような電波無響室には、被測定物から出力される電波を測定する空間(以下に測定空間という。)の周囲を外来電波の侵入を防止する金属製のシールド壁によって覆い、そのシールド壁内面(以下に内壁面という。)に例えば山型、ピラミッド型と呼ばれる四角錐形状の電波吸収体や、いわゆる多層形電波吸収体と呼ばれる電波吸収体が取付けられている。

四角錐形状の電波吸収体は、底面が内壁面に取付けられ、内壁面に向かって断面積が漸次増加するようになっており、断面積に反比例するインピー

ダンスが測定空間に向って漸次増加し、測定空間のインピーダンスとの整合が図られ、反射波を抑制した電波吸収を行なうようになっている。

又、多層形電波吸収体は、異なる材質の電波吸収材を層状に配置したものであり、夫々の電波吸収材を測定空間に向ってインピーダンスが測定空間のインピーダンスに近くなるように、かつ内壁面に向って電波の減衰量が多くなるように配列してある。これによって先端部では、反射波が抑制され、内壁面に向って電波が内部を進行するにつれて減衰が次第に高まるようになっており、上記錐形状の電波吸収体と同様に、反射波を抑制した電波吸収を比較的広い周波数範囲の電波に対して行なうことができるようになっている。

ところが、このような電波吸収体は、中実であることから、重量の点で不利であり、取付作業や経年変化に対して不利になる等の問題があった。

そこで、このような問題点を解決すべく、電波吸収材により平板状に形成された電波吸収板を層状に配置して成る軽量な多層形電波吸収体が、本

基部2は、その電波吸収板1を層状に配列させてあり、図示するように第1層4、第2層5、第3層6、第4層7を、絶縁体等の電気的な空間を形成する部材を介して夫々離間させて配置形成してある。これらの層は、第1層4から順に電波吸収板1の積層数を増加させてあり、つまり厚みが増加するようになっており、これにより電波が内壁面に向って進行するにつれて減衰量が多くなるようになっている。又、各層間では反射波が生じるが、これも夫々の層によって再度減衰されるようになっている。つまり、この電波吸収体は、内部に侵入した電波の進行経路が、中実のものよりも極めて長くなるようになっており、反射と減衰とを繰り返すうちに吸収するようになっている。

したがって、このような電波吸収体は、軽量化が図れるばかりでなく、電波吸収体の高さに対する内部における電波の進行経路が長くなるので、広い周波数範囲の電波、特に低周波数帯域の電波に対して有利な電波吸収体となっている。

(発明が解決しようとする課題)

願出願人によりすでに出願されており(特願昭63-295,493号参照)、この電波吸収体は、第7図に示すようになっている。

図示するように、この電波吸収体は、所定の抵抗値となった導電体によって形成された平板状の電波吸収板1を内壁面に向って層状に配列させて成る基部2と、同電波吸収板1により四角錐形状に形成され、基部2の測定空間側面に取付けられたコーン3から構成されている。

電波吸収板1は、ポリプロピレン樹脂を基材としてカーボン粉末が添加された導電体であり、カーボンの添加量を調節することによって抵抗値が任意に設定されるようになっている。そして、この電波吸収板1は、その導電体によって形成された相互に所定の間隔を有している内側と外側との壁板と、これらに対して垂直方向を向き、夫々の壁板を連結する多数の相互に平行をなす連結板とから構成され、つまり断面がH型の平板状に形成されており、軽量化及び剛性の向上が図られている。

しかしながら、このような電波吸収体にあっても、吸収しようとする電波の周波数が数十MHz程度の低周波数の場合には、各層間の間隔をその周波数に応じて長くして電波の進行経路が長くなるようにしたり、各層における減衰量を多くするために、カーボンの含有量を上げ、電波吸収板の抵抗値を高くする等対応が必要であった。

ところが、各層間の間隔を長くすると、電波吸収体の全体の高さが高くなり、電波無響室内において測定空間が狭くなる等のスペース上の問題が生じたり、又、各層における減衰量を多くするために電波吸収板の抵抗値を高くすると、測定空間に対するインピーダンスの差が大きくなり、この差に応じて反射波が多くなり、電波吸収特性が悪くなる等の問題が生じる虞れがあった。

本発明は、このような問題点を解決するために成されたものであり、特に、より低周波数の電波を電波吸収特性を低下させずに吸収することが可能な電波吸収体を提供することを目的とする。

[発明の構成]

## (課題を解決するための手段)

前記目的を達成するために本発明は、電波無響室内の内壁面に取付けられる電波吸収体において、導電性を有する抵抗体により形成された電波吸収部材を前記内壁面に向って層状に複数配列させて成る前記電波吸収体の構成体を、前記内壁面に市松模様状に配列して取付けて成る。

又、電波無響室内の内壁面に取付けられる電波吸収体において、導電性を有する抵抗体により形成された電波吸収部材を前記内壁面に向って層状に複数配列させて成る前記電波吸収体の構成体を、吸収しようとする電波の最大電界が生じる位置に配置して成る。

## (作用)

上記のように構成された本発明は、以下のように作用する。

構成体を市松模様状に電波無響室内壁面に配置してあるので、その内壁面に対する単位面積当りの電波吸収部材の量が均一に低減することになり、電波無響室内壁面近傍におけるインピーダンスは、

して効率の良い電波吸収が行なわれるようになり、反射波の発生を抑制しつつ効率の良い電波吸収を行なうことが可能となる。

又、この電波吸収体は、吸収しようとする電波の最大電界が生じる位置、つまり内壁面から $1/4$ 波長隔てた位置に構成体が位置する高さで良いので、従来の錐形状の電波吸収体等よりもスペース上有利な電波吸収体となる。

## (実施例)

以下に、本発明に係る電波吸収体を図面に基づいて詳細に説明する。

第1図は本発明に係る電波吸収体が電波無響室内の内壁面に取付けられた状態の断面図であり、第2図は第1図に示す電波吸収体の斜視図である。又、第3図、第4図はその他の態様の説明図である。さらに、第5図、第6図には、本発明に係る第2実施例の電波吸収体の説明図が示されている。尚、従来の技術で説明した部材と同一部材には、同一符号が付してあり、その説明は省略する。

第1図、第2図に示すように、本発明に係る電

空間インピーダンスに近づくことになる。

したがって、より低周波数の電波を吸収するために電波吸収部材の抵抗値を上げて、内部空間から進行する電波に対してインピーダンスの不整合による反射波の発生を少なくすることができるので、電波吸収特性を低下させることなく、より低周波数の電波を効率良く吸収することが可能になる。

又、従来の錐形状に形成した電波吸収体や、電波吸収材を積層させた電波吸収体に比べて、インピーダンスを空間インピーダンスに整合させるために必要な吸収体の高さが不必要になり、電波吸収体全体の高さを低くすることができるので、スペース上有利な電波吸収体となる。

さらに、構成体を吸収しようとする電波の最大電界が生じる位置に配置することによって、構成体が一枚の電波吸収板と等価となる極めて低い周波数の電波に対しては、電波の減衰量を増加させるために電波吸収部材の抵抗値を上げて、いわゆる $1/4$ 波長形電波吸収体と同様に最大電界に対

電波吸収体は、従来と同様に形成された基部2を電波無響室内壁面に対して市松模様状に配置して取付けてある。

又、基部2の測定空間側の面には、従来と同様にコーン3が取付けてあり、吸収しようとする電波を捕捉し易いようになっている。

さらに、基部2によって囲まれ、内壁面が露出した部分には、コーン3と同様に形成された形状の大きいコーン10が取付けられている。このコーン10もコーン3と同様に、前記電波吸収板1で四角錐形状に形成されている。

そして、このコーン10は、露出した内壁面に到達する電波をコーン3と同様に捕捉したり、周囲の基部2内に反射させる等、電波を効果的に吸収させるための相乗効果を与えるようになっている。

そして、このように基部2が内壁面に対して市松模様状に配置された電波吸収体が取付けられた電波無響室内においては、内壁面全体に対する単位面積当りの電波吸収板1の量、つまり電波吸収

材料の量が、従来の基部2が密集した状態から比べると均一に低減している。

つまり、この電波吸収体が取付けられた内壁面全体におけるインピーダンスは、測定空間におけるインピーダンスに近づくことになり、従来に比べて内壁面近傍における電波に対する反射率が小さくなっている。

したがって、このような電波吸収体にあつては、比較的低周波数の電波を吸収し易くするために電波吸収板1の抵抗値を高めても反射波の量を増加させることなく、効率の良い電波吸収を行なうことが可能となる。

又、より低周波数の電波を吸収するために添加するカーボンの量を増加させることができるので、低周波数の電波を吸収することができる従来の電波吸収体に対して電波吸収体全体の高さを低くすることができ、スペース上有利な電波吸収体となる。発明者が行なった実験では、従来の電波吸収体の高さに対して1/2の高さにすることができたとの結果が得られている。

3よりも内壁面側において、単位面積当りの電波吸収材料の量が、従来の基部2が密集した状態から比べると均一に低減するので、内壁面近傍におけるインピーダンスが測定空間におけるインピーダンスに近づくことになり、反射率が低減し、上記実施例と同様の効果が得られることになる。

次に、本発明の第2実施例の電波吸収体を第5図、第6図に基づいて説明する。

第5図に示すように、この電波吸収体は、上記第1実施例と同様の基部2が、吸収しようとする電波の波長の1/4だけ内壁面から隔てた位置（以下に1/4波長位置という。）に位置するように形成されている。

基部2は、従来のいわゆる1/4波長形電波吸収体と同様に、電氣的に空間を形成する絶縁体30を介して内壁面に取り付けられており、比較的高い周波数の電波に対しては、従来と同様に、基部2内部において、反射、吸収を繰り返しつつ電波を減衰させる電波吸収が行なわれ、低周波数の電波に対しては、その1/4波長形電波吸収体と同様に、

尚、上記実施例においては、基部2にコーン3が取付けられた電波吸収体を例示したが、コーン3を取付けなくとも同様の効果が得られる。しかし、反射を少なくし、より効果的に電磁波を吸収するにはコーン3を取付けた方が望ましい。

又、コーン10についてもコーン3と同様であり、取付けなくとも上記効果は得られるが、前述した相乗効果によって効果的に電波を吸収することができるので、取付けた方が望ましい。

さらに、このコーン10は、第3図に示すように、いわゆる山型形状に形成したのもでも良い。このような形状にすると、底面に平行する断面積が四角錐形状に対して大きくなるので、電波吸収体の高さを低くする観点からみると、この方が有利となる場合もある。

又、第4図に示すように、コーン10の代りに電波吸収板1により中空の箱状に形成されたスペーサ20を内壁面が露出する部分に取り付け、このスペーサ20の測定空間側面にコーン3を取付けるようにしても良い。このようにしても、コーン

1/4波長位置に生じる最大電界を効果的に吸収するようになっている。

これは、数十MHz程度の低周波数の電波に対しては、ある程度高さのある電波吸収体であっても、この高さが電波の波長に比べて極めて短かいために、電波吸収体全体が1枚の電波吸収板に相当することになり、いわゆる単層形電波吸収体と等価になってしまうので、基部2を1/4波長位置に位置させることによって、その1/4波長位置に生じる最大電界を効果的に吸収することができるからである。これを裏付けるために発明者が行なった実験によれば、第6図に示すような結果が得られている。

第6図には、基部2の位置を内壁面に対して変化した夫々の電波吸収体における電波の周波数とこれに対する反射係数の関係が示されている。

図示するように、低周波数帯域においては、従来の電波吸収体、つまり基部2が内壁面にほぼ密着するように形成された電波吸収体に対して、基部2が測定空間側に位置する電波吸収体の方が、

より低周波数の電波に対して反射係数が低く、反射波の発生が抑制されていることがわかる。さらに、基部2が1/4波長位置に位置する電波吸収体は、電波の周波数が高くなっても、従来の電波吸収体と同様に反射係数の増加が少なくなっているが、1/4波長位置よりも測定空間側に基部2が位置する電波吸収体は、周波数が高い電波に対しては、反射係数の増加量が多く、反射波の発生が生じていることがわかる(図中A参照)。つまり、基部2が1/4波長位置に位置するようにした電波吸収体は、高周波数の電波に対しては従来の電波吸収体と同様に反射波の発生を抑制した電波吸収が行なえ、かつ従来の電波吸収体では反射波が発生して吸収することのできなかつたより低周波数の電波に対しても反射波の発生を抑制した効果的な電波吸収を行なうことができる。

したがって、このように基部2を1/4波長位置、つまり、吸収しようとする電波の最大電界が生じる位置に位置させるように電波吸収体を構成すれば、電波の減衰量を増加させるために電波吸収板

#### (発明の効果)

以上の説明により明らかなように、本発明においては以下のような効果を奏す。

構成体を市松模様状に電波無響室内壁面に配置してあるので、その内壁面に対する単位面積当りの電波吸収部材の量が均一に低減することになり、電波無響室内壁面近傍におけるインピーダンスは、空間インピーダンスに近づくことになる。

したがって、より低周波数の電波を吸収するために電波吸収部材の抵抗値を上げても、内部空間から進行する電波に対してインピーダンスの不整合による反射波の発生を少なくすることができるので、電波吸収特性を低下させることなく、より低周波数の電波を効率良く吸収することが可能になる。

又、従来の錐形状に形成した電波吸収体や、電波吸収材を積層させた電波吸収体に比べて、インピーダンスを空間インピーダンスに整合させるために必要な吸収体の高さが不必要になり、電波吸収体全体の高さを低くすることができるので、ス

1の抵抗値を上げて、いわゆる1/4波長形電波吸収体と同様に最大電界に対して効率の良い電波吸収が行なわれるようになり、広範囲の周波数の電波に対して反射波の発生を抑制しつつ効率の良い電波吸収を行なうことが可能となる。又、この電波吸収体は、吸収しようとする電波の最大電界が生じる位置、つまり1/4波長位置に基部2が位置する高さで良いので、従来の錐形状等の電波吸収体よりもスペース上有利な電波吸収体となる。

尚、基部2を構成する電波吸収板1や各層間の絶縁体を誘電率の高い材質により形成すれば、これらを電波が通過する際に波長が短縮するので、より低周波数の電波に対して有効な電波吸収体となるばかりでなく、その波長に応じて高さを低くすることができるので、より小形化された電波吸収体とすることができるようになる。

又、上記実施例にあつて、電波吸収板1は、従来の電波吸収体と同様の断面H形状のものを例示したが、これに限ることなく、単なる平板状のものであっても良いのはもちろんである。

ベース上有利な電波吸収体となる。

さらには、電波無響室内壁面に対する単位面積当りの電波吸収材の量を均一に低減できるので、軽量化、低コスト化が図れる。

又、構成体を吸収しようとする電波の最大電界が生じる位置に配置することによって、構成体が一枚の電波吸収板と等価となる極めて低い周波数の電波に対しては、電波の減衰量を増加させるために電波吸収部材の抵抗値を上げても、いわゆる1/4波長形電波吸収体と同様に最大電界に対して効率の良い電波吸収が行なわれるようになり、反射波の発生を抑制した効率の良い電波吸収を行なうことが可能となる。

又、この電波吸収体は、吸収しようとする電波の最大電界が生じる位置、つまり内壁面から1/4波長隔てた位置に構成体が位置する高さで良いので、従来の錐形状の電波吸収体等よりもスペース上有利な電波吸収体となる。

#### 4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明に係る電波吸収体が電波無響室

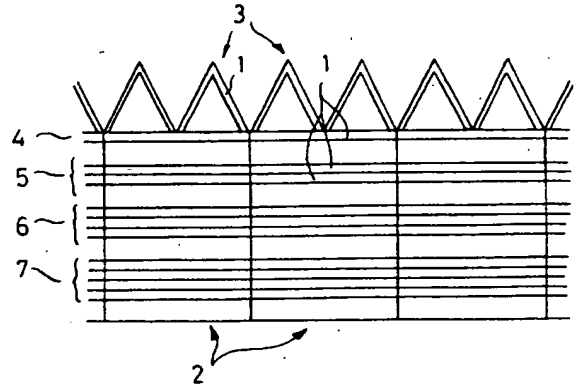
の内壁面に取付けられた状態の断面図、第2図は第1図に示す電波吸収体の斜視図、第3図、第4図はその他の態様の説明図、第5図、第6図は本発明に係る第2実施例の電波吸収体の説明図、第7図は従来の電波吸収体の説明図である。

1…電波吸収板（電波吸収部材）、2…基部（構成体）、3…コーン、10…コーン、20…スペーサ、30…絶縁体。

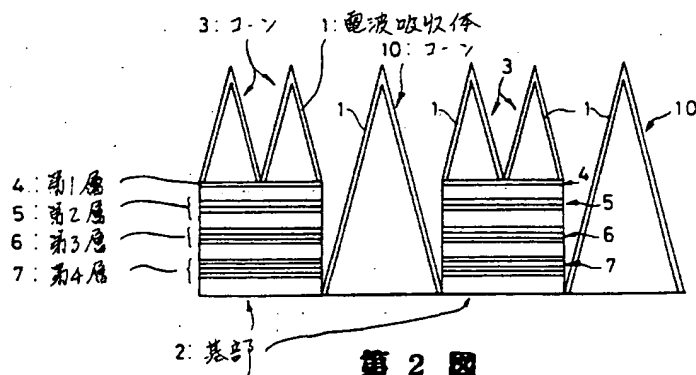
特許出願人      アクソ・カシマ株式会社

代理人   弁理士      八田   幹雄（ほか一名）

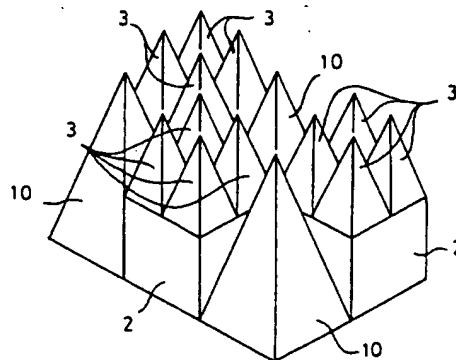
第 7 図



第 1 図

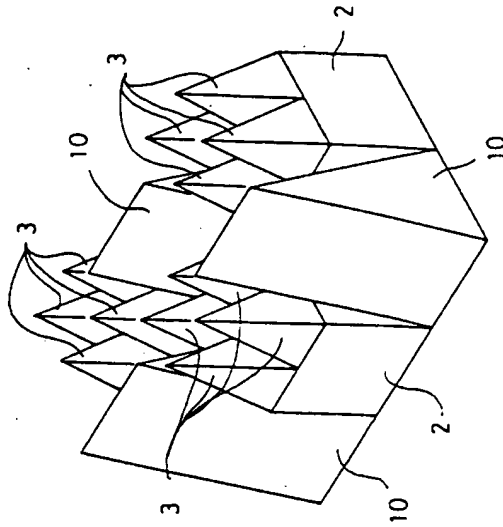


第 2 図

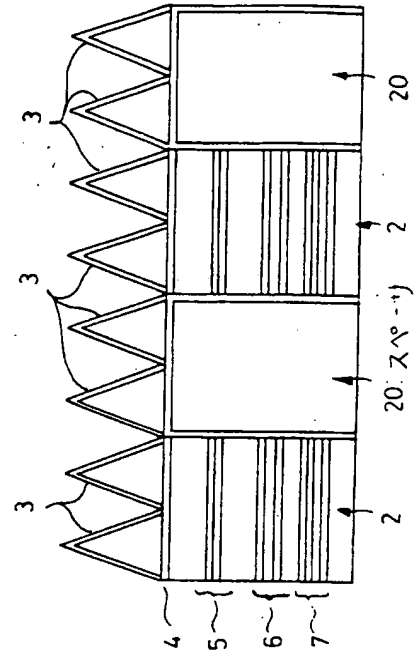




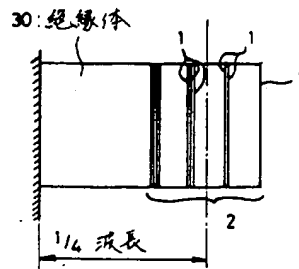
第 3 圖



第 4 圖



第 5 圖



第 6 圖

